

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Januar 2005 (20.01.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/006356 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01F 1/00**,
1/42, 1/44

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/007539**

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Juli 2004 (09.07.2004)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
103 31 439.3 10. Juli 2003 (10.07.2003) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **MICROMOD PARTIKELTECHNOLOGIE
GMBH [DE/DE]**; Friedrich-Barnewitz-Strasse 4, 18119
Rostock (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **TELLER, Joachim**
[DE/DE]; Zum Wiesengrund 6, 18276 Mistorf (DE).
WESTPHAL, Fritz [DE/DE]; Dorfstrasse 42, 18184
Poppendorf (DE). **GRÜTTNER, Cordula** [DE/DE];
Grüne Strasse 6, 18273 Güstrow (DE).

(74) Anwalt: **GARRELS, Sabine**; Schnick & Garrels, Scho-
nenfaherstrasse 7, 18057 Rostock (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): **AF, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.**

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): **ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).**

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer
i) für die folgenden Bestimmungsstaaten **AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **MAGNETIC NANOPARTICLES HAVING IMPROVED MAGNETIC PROPERTIES**

(54) Bezeichnung: **MAGNETISCHE NANOPARTIKEL MIT VERBESSERTEN MAGNETEIGENSCHAFTEN**

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing magnetic nanoparticles which are made of metal oxide-polymer composites and are provided with an increased magnetic mobility, among other things, due the high metal oxide content and the morphological structure thereof. High-pressure homogenization has proven to be a reliable technique for producing the inventive magnetic nanoparticles. According to said technique, the components metal oxide and polymer are processed in a carrier medium water is used in most cases at pressures ranging from 500 bar to 1200 bar while using great shearing forces. High pressure homogenization creates a colloiddally stable magnetic particle population having a diameter ranging below 200 nm while also resulting in the produced magnetic nanoparticles being provided with greater magnetic moments than the metal oxide used as an initial material at low magnetic field strengths. The inventive particles are particularly suitable for applications in the bioanalytical and diagnostic field, in bioseparation processes, and as a carrier material in high throughput screening.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung magnetischer Nanopartikel, die aus Metalloxid-Polymerkompositen bestehen und auf Grund ihres hohen Metalloxidgehaltes und ihrer morphologischen Struktur unter anderem eine erhöhte Magnetomobilität aufweisen. Als Technologie zur Herstellung der erfindungsgemässen magnetischen Nanopartikel hat sich die Hochdruckhomogenisation bewährt. Dabei werden die Komponenten Metalloxid und Polymer in einem Trägermedium, in den meisten Fällen wird Wasser verwendet, bei Drücken im Bereich von 500 bar bis 1200 bar unter Anwendung hoher Scherkräfte prozessiert. Die Hochdruckhomogenisierung führt nicht nur zu kolloidal stabilen Magnetpartikel-Population im Durchmesserbereich unterhalb von 200 nm, sondern bewirkt auch, dass die erzeugten magnetischen Nanopartikel bei kleinen Magnetfeldstärken über grössere magnetische Momente verfügen als das als Ausgangsmaterial verwendete Metalloxid. Die erfindungsgemässen Partikel sind besonders für Anwendungen auf bioanalytischem und diagnostischem Gebiet, bei Bioseparationsprozessen und als Trägermaterial im High-Throughput-Screening geeignet.

WO 2005/006356 A1



— TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GI, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, GR, GU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GI, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.